Pauta **Problema 2**

a) $\vec{E} \perp$ superficie $\Rightarrow \vec{E} \parallel \pm d\vec{A}$

Ley de Gauss (0,5 P)

$$\oint_A \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

$$\oint_A \vec{E} \cdot d\vec{A} = \oint_A E\, dA = E \oint_A dA = EA = \frac{Q_{enc}}{\varepsilon_0}$$

$\vec{E} \parallel \pm d\vec{A}$

E = const en A (uniforme)

(0,5 P)

interior $Q_{enc} = 0 \Rightarrow E = 0 \Rightarrow V = \text{const}$

(0,5 P) (0,5 P)

exterior $Q_{enc} = Q \Rightarrow E = \frac{Q}{A \varepsilon_0}$

$$A = 4\pi r^2 \Rightarrow \vec{E} = \frac{Q}{4\pi \varepsilon_0 r^2} \cdot \frac{\vec{r}}{r}$$

(0,5 P)

$$\vec{E} = -\text{grad}\, V = -\frac{\partial V}{\partial r} \cdot \frac{\vec{r}}{r}$$

$$\Rightarrow V = \frac{Q}{4\pi \varepsilon_0 r} + C$$

(0,5 P)

por ejemplo $C = 0$ usando la convención que $V = 0$ en el infinito.

b)

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} Q \frac{1}{|\vec{r} - \vec{r}'|}$$ 1P

$$Q_1 = 4\pi R_1^2 \sigma_1 = 4\pi \, 10^{-8} \frac{\sqrt{101}}{40\pi} \, C$$

$$= \underline{\sqrt{101} \; n\,C}$$

$$Q_2 = 4\pi R_2^2 \sigma_2 = 4\pi \frac{1}{4} 10^{-8} \frac{\sqrt{105}}{10\pi} \, C$$

$$= \underline{\sqrt{105} \; n\,C}$$

$$V(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \left[\frac{Q_1}{|\vec{r} - \vec{r}_1|} + \frac{Q_2}{|\vec{r} - \vec{r}_2|} \right]$$

↑ 1P Superposition

$$|\vec{r} - \vec{r}_1| = \left[6^2 + 1^2 + 8^2\right]^{1/2} m = \underline{\sqrt{101} \; m}$$

$$|\vec{r} - \vec{r}_2| = \left[5^2 + 4^2 + 8^2\right]^{1/2} m = \underline{\sqrt{105} \; m}$$

$$V(\vec{r}) = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \cdot 2\,n\,C\,m^{-1}$$

$$\approx 9 \cdot 10^9 \frac{Vm}{C} \cdot 2 \cdot 10^{-9} \, C\,m^{-1}$$

$$\approx \underline{18 \; V}$$ 1P